

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5492705号  
(P5492705)

(45) 発行日 平成26年5月14日(2014.5.14)

(24) 登録日 平成26年3月7日(2014.3.7)

(51) Int.Cl.		F I			
<b>G03G</b>	<b>5/05</b>	<b>(2006.01)</b>	G03G	5/05	101
<b>G03G</b>	<b>5/06</b>	<b>(2006.01)</b>	G03G	5/06	313
			G03G	5/06	312

請求項の数 6 (全 27 頁)

(21) 出願番号	特願2010-192979 (P2010-192979)	(73) 特許権者	000006150
(22) 出願日	平成22年8月30日 (2010.8.30)		京セラドキュメントソリューションズ株式会社
(65) 公開番号	特開2012-48174 (P2012-48174A)		大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号
(43) 公開日	平成24年3月8日 (2012.3.8)	(74) 代理人	100106002
審査請求日	平成24年7月25日 (2012.7.25)		弁理士 正林 真之
		(74) 代理人	100120891
			弁理士 林 一好
		(72) 発明者	東 潤
			大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号
			京セラミタ株式会社内
		(72) 発明者	丸尾 敬司
			大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号
			京セラミタ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子写真感光体、及び画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

導電性基体上に感光層が形成された有機感光体であって、  
前記感光層は、

1) 少なくとも電荷発生剤を含有する電荷発生層、少なくとも電荷輸送剤とバインダ樹脂とを含有する電荷輸送層が順次積層された感光層、又は、

2) 少なくとも電荷発生剤、電荷輸送剤、及びバインダ樹脂を含有する感光層であり、

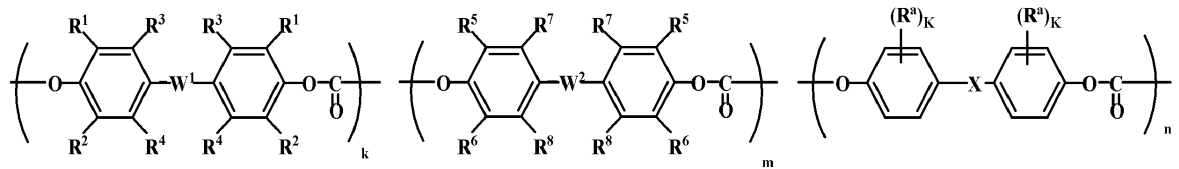
前記バインダ樹脂は、下記一般式(I)で表される三元共重合ポリカーボネート樹脂であり、

前記電荷輸送剤は、下記一般式(II)又は(III)で表される化合物を正孔輸送剤として含み、

前記感光層は、下記一般式(IV)で表されるエナミン化合物を含まないことを特徴とする電子写真感光体。

## 【化1】

一般式 (I)

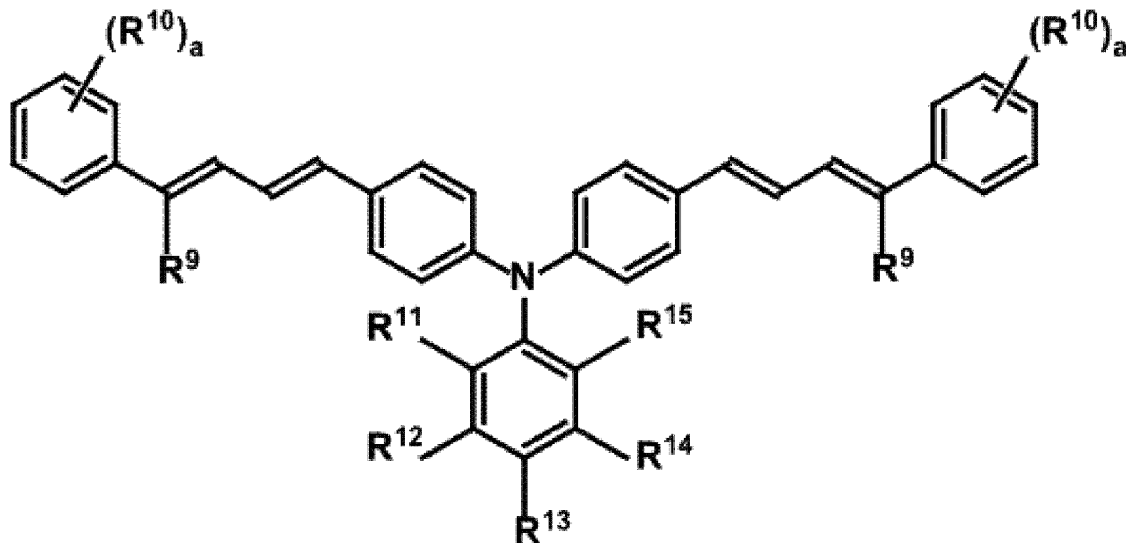


〔一般式 (I) 中、 $k + m + n = 1$  であり、 $0 \leq k \leq 4$ 、 $0 \leq m \leq 0.8$  である。W<sup>1</sup>、W<sup>2</sup> は、それぞれ独立に、単結合、-O-、又は -CO- である。R<sup>1</sup> ~ R<sup>8</sup>、R<sup>a</sup> は、それぞれ独立に、水素原子、アルキル基、又はアリール基であり、K は、0 ~ 4 の整数である。X は、 $-\text{C}(\text{CH}_3)(\text{CH}_2\text{CH}_3)-$  又はシクロアルキリデン基である。但し、R<sup>1</sup> と R<sup>5</sup>、R<sup>2</sup> と R<sup>6</sup>、R<sup>3</sup> と R<sup>7</sup>、R<sup>4</sup> と R<sup>8</sup>、W<sup>1</sup> と W<sup>2</sup> のすべてが同一となる場合を除く。〕

10

## 【化2】

一般式 (II)



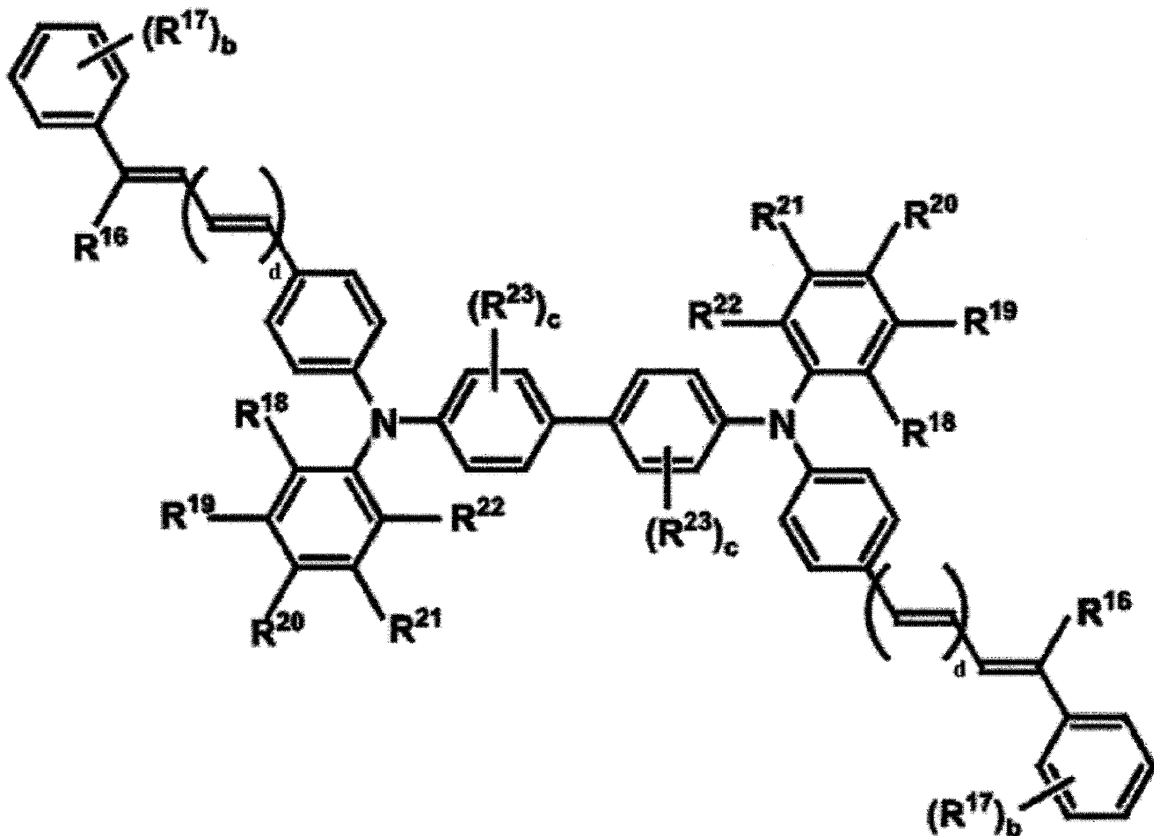
20

〔一般式 (II) 中、R<sup>9</sup> ~ R<sup>15</sup> はそれぞれ独立に、水素原子、アルキル基、アルコキシ基、又はアリール基であり、R<sup>11</sup> ~ R<sup>15</sup> から選択される隣接する2つの基は互いに結合して環を形成してもよい。a は 0 ~ 5 の整数を表す。〕

30

## 【化 3】

一般式 ( I I I )



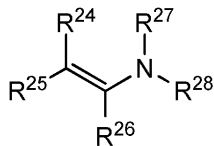
10

20

〔一般式 ( I I I ) 中、 $R^{16} \sim R^{23}$  はそれぞれ独立に、水素原子、アルキル基、アルコキシ基又はアリール基である。b は 0 ~ 5 の整数を表し、c は 0 ~ 4 の整数を表し、d は、0 又は 1 を表す。〕

## 【化 4】

一般式 ( I V )



30

〔一般式 ( I V ) 中、 $R^{24} \sim R^{28}$  は、それぞれ独立して、水素原子、分子量 100 以下の置換基を有していても良いアリール基、分子量 100 以下の置換基を有していても良いアルキル基を表し、 $R^{24}$  と  $R^{25}$  のうちのいずれか一つと、 $R^{27}$  と  $R^{28}$  のうちのいずれか一つが少なくとも分子量 100 以下の置換基を有していても良いアリール基である。〕

40

## 【請求項 2】

前記一般式 ( I ) で表される三元共重合ポリカーボネート樹脂の、 $W^1$  及び / 又は  $W^2$  が単結合である、請求項 1 記載の電子写真感光体。

## 【請求項 3】

前記電荷輸送剤の含有量が、前記バインダ樹脂 100 質量部に対して、30 ~ 50 質量部であることを特徴とする、請求項 1 記載の電子写真感光体。

## 【請求項 4】

像担持体と、

前記像担持体の表面を帯電させるための帯電部と、

50

前記像担持体の表面を露光して静電潜像を形成するための露光部と、  
 前記静電潜像をトナー像として現像するための現像部と、  
 前記トナー像を前記像担持体から被転写体へ転写するための転写部と、を有し、前記帯電部が接触帯電方式である画像形成装置の前記像担持体として使用されることを特徴とする、請求項 1 ~ 3 いずれか記載の電子写真感光体。

【請求項 5】

像担持体と、  
 前記像担持体の表面を帯電させるための帯電部と、  
 前記像担持体の表面を露光して静電潜像を形成するための露光部と、  
 前記静電潜像をトナー像として現像するための現像部と、  
 前記トナー像を前記像担持体から被転写体へ転写するための転写部と、を有し、前記像担持体が請求項 1 ~ 3 いずれか記載の電子写真感光体であることを特徴とする、画像形成装置。

10

【請求項 6】

前記帯電部が接触帯電方式であることを特徴とする、請求項 5 記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子写真感光体、及び電子写真感光体を備える画像形成装置に関する。

20

【背景技術】

【0002】

電子写真方式の画像形成装置に備えられる電子写真感光体としては、セレン等の無機材料からなる感光層を備える無機感光体と、主に、バインダ樹脂、電荷発生剤、電荷輸送剤等の有機材料からなる感光層を備える有機感光体とがある。そして、これらの感光体のなかでは、無機感光体と比較して製造が容易であり、感光層の材料を幅広い材料から選択でき、設計の自由度が高いことから有機感光体が幅広く使用されている。

【0003】

有機感光体は、かかる利点の反面、一般に有機材料には軟質の材料が多いことから、繰り返し使用により、感光層が磨耗しやすいという問題点がある。そこで、有機感光体の感光層の磨耗性の改良について多くの検討がされており、例えば、特許文献 1 及び特許文献 2 には、磨耗性の改善された有機感光体が提案されている。

30

【0004】

特許文献 1 には、導電性支持体上に、電荷発生物質、電荷輸送物質及びバインダ樹脂を含有する感光層を備え、バインダ樹脂として、2 種類のフェノール系化合物の構造単位を有した電子写真感光体が記載されている。

【0005】

また、特許文献 2 には、導電性支持体上に、少なくとも電荷発生剤、電子輸送剤、正孔輸送剤、及びバインダ樹脂を含有する感光層を備え、バインダ樹脂として、2 種類の特定のフェノールに由来する構造を含有する繰り返し単位を有するポリカーボネート樹脂を含有した電子写真感光体が記載されている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開平 5 - 257299 号公報

【特許文献 2】特開平 6 - 051544 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、特許文献 1 に記載された電子写真感光体は、実写中の電位及び残留電位

50

の低下が僅少なものであるが、感光層の摩耗量を十分に抑制できるものではない。

【0008】

また、特許文献2に記載された電子写真感光体は、画像欠陥につながるゲールの発生を防止することができるものであるが、耐摩耗性については、十分ではない。すなわち、特許文献2に記載された電子写真感光体についての耐摩耗性は、平面材料の摩耗性を評価するテーバー磨耗試験機によって、約0.60mg/1000rap程度となっており、更なる改善が必要となる。

【0009】

また、特許文献1及び特許文献2に記載された電子写真感光体は、感光層に使用する電荷輸送剤とバインダ樹脂との相溶性が良くないため、電荷輸送剤の種類によっては、感光層において電荷輸送剤の結晶化が起きてしまうという問題点を有する。

10

【0010】

本発明は、かかる事情に鑑みてなされたものであって、電荷輸送剤の結晶化が起こることなく、摩耗量が少ない耐久性の高い電子写真感光体を提供することを目的とする。また、本発明は、上記電子写真感光体を像担持体として備える画像形成装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

20

【0011】

本発明者らは、導電性基体上に感光層が形成された電子写真感光体において、バインダ樹脂として、特定の繰り返し単位構造を有する、三元共重合ポリカーボネート樹脂を使用することによって、電荷輸送剤の結晶化が起こることなく、耐摩耗性に優れた電子写真感光体が得られることを見出し、本発明を完成するに至った。より具体的には本発明は以下のものを提供する。

【0012】

(1) 導電性基体上に感光層が形成された有機感光体であって、

前記感光層は、

1) 少なくとも電荷発生剤を含有する電荷発生層、少なくとも電荷輸送剤とバインダ樹脂とを含有する電荷輸送層が順次積層された感光層、又は、

30

2) 少なくとも電荷発生剤、電荷輸送剤、及びバインダ樹脂を含有する感光層であり、

前記バインダ樹脂は、下記一般式(I)で表される三元共重合ポリカーボネート樹脂であり、

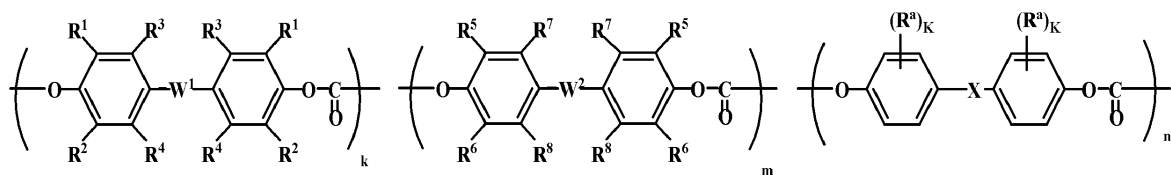
前記電荷輸送剤は、下記一般式(II)又は(III)で表される化合物を正孔輸送剤として含み、

前記感光層は、下記一般式(IV)で表されるエナミン化合物を含まないことを特徴とする電子写真感光体。

【化1】

一般式(I)

40



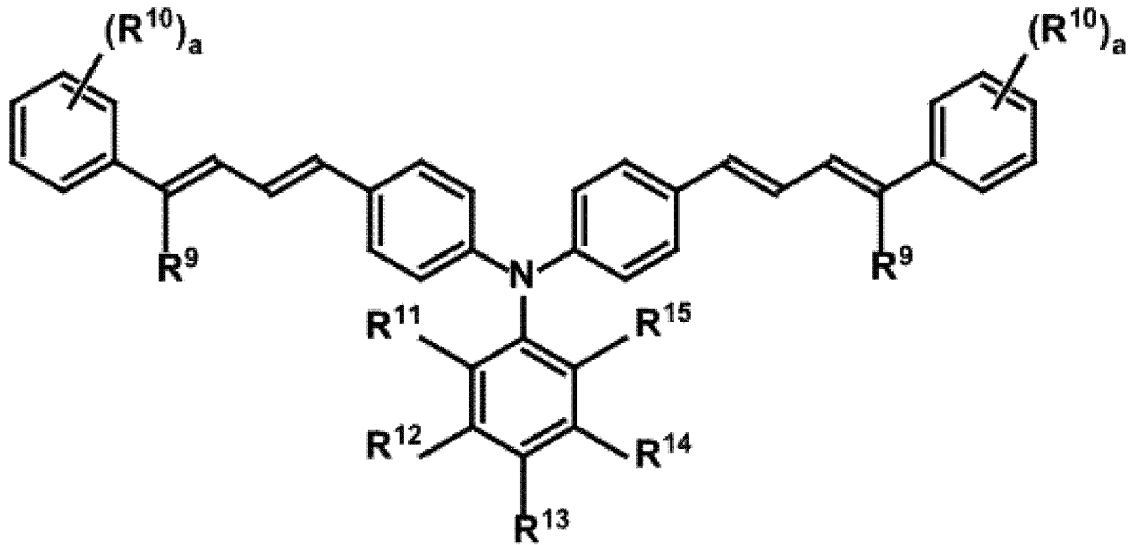
〔一般式(I)中、 $k + m + n = 1$ であり、 $0.4 \leq k + m \leq 0.8$ である。W<sup>1</sup>、W<sup>2</sup>は、それぞれ独立に、単結合、-O-、又は-CO-である。R<sup>1</sup>~R<sup>8</sup>、R<sup>a</sup>は、それぞれ独立に、水素原子、アルキル基、又はアリール基であり、Kは、0~4の整数である

50

。Xは、 $-C(CH_3)(CH_2CH_3)-$ 又はシクロアルキリデン基である。但し、 $R^1$ と $R^5$ 、 $R^2$ と $R^6$ 、 $R^3$ と $R^7$ 、 $R^4$ と $R^8$ 、 $W^1$ と $W^2$ のすべてが同一となる場合を除く。]

【化2】

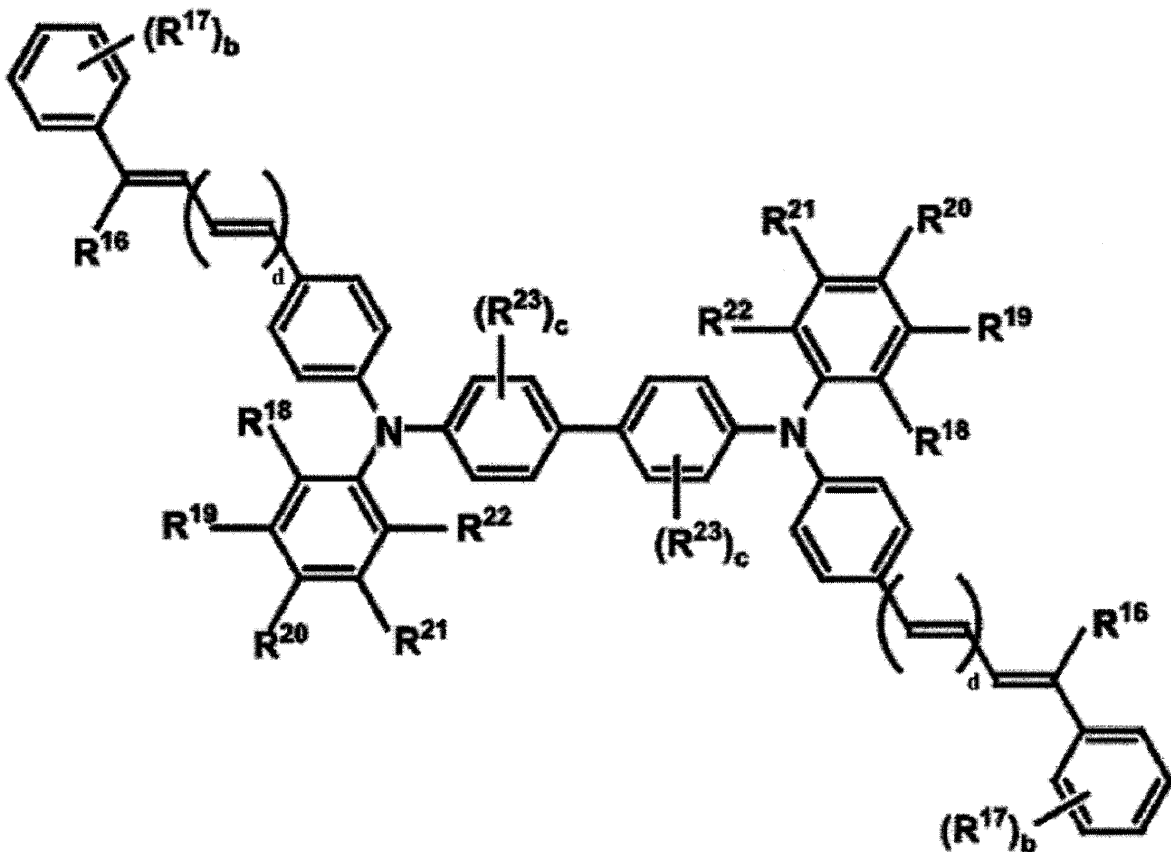
一般式 (I I)



〔一般式 (I I) 中、 $R^9 \sim R^{15}$  はそれぞれ独立に、水素原子、アルキル基、アルコキシ基、又はアリール基であり、 $R^{11} \sim R^{15}$  から選択される隣接する2つの基は互いに結合して環を形成してもよい。 $a$  は0~5の整数を表す。〕

【化3】

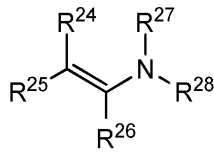
一般式 (I I I)



〔一般式(III)中、 $R^{16} \sim R^{23}$ はそれぞれ独立に、水素原子、アルキル基、アルコキシ基又はアリール基である。bは0～5の整数を表し、cは0～4の整数を表し、dは、0又は1を表す。〕

【化4】

一般式(IV)



10

〔一般式(IV)中、 $R^{24} \sim R^{28}$ は、それぞれ独立して、水素原子、分子量100以下の置換基を有していても良いアリール基、分子量100以下の置換基を有していても良いアルキル基を表し、 $R^{24}$ と $R^{25}$ のうちのいずれか一つと、 $R^{27}$ と $R^{28}$ のうちのいずれか一つが少なくとも分子量100以下の置換基を有していても良いアリール基である。〕

【0013】

(2) 前記一般式(I)で表される三元共重合ポリカーボネート樹脂の、 $W^1$ 及び/又は $W^2$ が単結合である、(1)記載の電子写真感光体。

【0015】

(3) 前記電荷輸送剤の含有量が、前記バインダ樹脂100質量部に対して、30～50質量部であることを特徴とする、(1)記載の電子写真感光体。

20

【0016】

(4) 像担持体と、

前記像担持体の表面を帯電させるための帯電部と、

前記像担持体の表面を露光して静電潜像を形成するための露光部と、

前記静電潜像をトナー像として現像するための現像部と、

前記トナー像を前記像担持体から被転写体へ転写するための転写部と、を有し、前記帯電部が接触帯電方式である画像形成装置の前記像担持体として使用されることを特徴とする、(1)～(3)いずれか記載の電子写真感光体。

30

【0017】

(5) 像担持体と、

前記像担持体の表面を帯電させるための帯電部と、

前記像担持体の表面を露光して静電潜像を形成するための露光部と、

前記静電潜像をトナー像として現像するための現像部と、

前記トナー像を前記像担持体から被転写体へ転写するための転写部と、を有し、前記像担持体が(1)～(3)いずれか記載の電子写真感光体であることを特徴とする、画像形成装置。

40

【0018】

(6) 前記帯電部が接触帯電方式であることを特徴とする、(5)記載の画像形成装置。

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、電荷輸送剤の結晶化が起こることなく、摩耗量が少ない耐久性の高い電子写真感光体及び画像形成装置が得られる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】積層型電子写真感光体の構成を示す図である。

50

【図2】単層型電子写真感光体の構成を示す図である。

【図3】本発明の画像形成装置の一例を示す概略構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下、本発明の実施形態について説明するが、本発明は、これらに限定されるものではない。

【0022】

[第1の実施形態]

第1の実施形態は、導電性基体上に感光層が形成された有機感光体であって、上記感光層は、

1) 少なくとも電荷発生剤を含有する電荷発生層、少なくとも電荷輸送剤とバインダ樹脂とを含有する電荷輸送層が順次積層された感光層、又は、

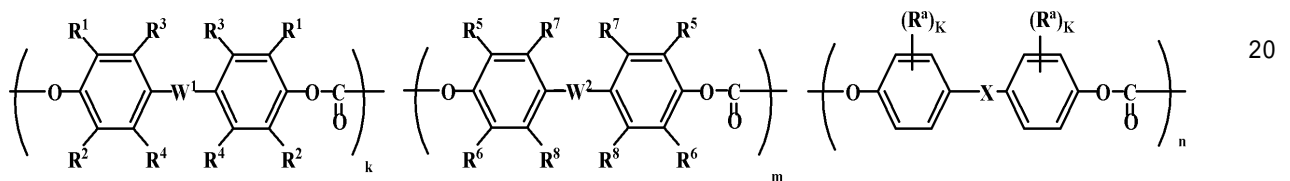
2) 少なくとも電荷発生剤、電荷輸送剤、及びバインダ樹脂を含有する感光層であり、

上記バインダ樹脂は、下記一般式(I)で表される三元共重合ポリカーボネート樹脂であることを特徴とする電子写真感光体に関する。

【0023】

【化4】

一般式(I)



【一般式(I)中、 $k + m + n = 1$ であり、 $0.3 \leq k + m \leq 0.8$ である。 $W^1$ 、 $W^2$ は、それぞれ独立に、単結合、 $-O-$ 、又は $-CO-$ である。 $R^1 \sim R^8$ 、 $R^a$ は、それぞれ独立に、水素原子、アルキル基、又はアリール基であり、 $K$ は、 $0 \sim 4$ の整数である。 $X$ は、アルキリデン基又はシクロアルキリデン基である。但し、 $R^1$ と $R^5$ 、 $R^2$ と $R^6$ 、 $R^3$ と $R^7$ 、 $R^4$ と $R^8$ 、 $W^1$ と $W^2$ のすべてが同一となる場合を除く。】

【0024】

ここで、電子写真感光体には、単層型と積層型とがあるが、本発明の電子写真感光体はいずれにも適用可能である。

【0025】

なお、本出願の明細書及び特許請求の範囲において、積層型電子写真感光体の電荷輸送層、又は単層型電子写真感光体の感光層に含まれる樹脂を「バインダ樹脂」と呼ぶ。また、積層型電子写真感光体の電荷発生層が樹脂を含む場合に、電荷発生層に含まれる樹脂を「ベース樹脂」と呼ぶ。以下、積層型電子写真感光体、及び単層型電子写真感光体について順に説明する。

【0026】

1. 積層型電子写真感光体

図1(a)に示すように、積層型電子写真感光体10は、導電性基体11上に蒸着又は塗布等の手段によって、電荷発生剤を含有する電荷発生層12を形成し、次いで電荷発生層12上に、電荷輸送剤と特定のバインダ樹脂とを含む塗布液を塗布した後に乾燥させて電荷輸送層13を形成することにより作製することができる。

【0027】

積層型電子写真感光体は、電荷輸送剤の種類を適宜選択することにより、正又は負のいずれの帯電方式にも適用が可能である。

【0028】

また、図1(b)に示すように、感光層を形成する前に、導電性基体11上に、下引き層14を予め形成しておくことも好ましい。下引き層14を設けることにより、導電性基体11側の電荷の感光層への注入を防ぐとともに、感光層の導電性基体11上への結着を

10

20

30

40

50



強固にし、導電性基体 11 の表面上の欠陥を被覆して平滑化することができるためである。

【0029】

以下、積層型電子写真感光体に関して、導電性基体、及び感光層について順に説明する。

【0030】

〔導電性基体〕

積層型電子写真感光体において用いる導電性基体は、電子写真感光体の導電性基体として用いることができるものであれば、特に限定されない。具体的には、例えば、導電性を有する材料で少なくとも表面部が構成されるもの等が挙げられる。すなわち、具体的には、例えば、導電性を有する材料からなるものであってもよいし、プラスチック材料等の表面を、導電性を有する材料で被覆したものであってもよい。また、導電性を有する材料としては、例えば、アルミニウム、鉄、銅、錫、白金、銀、バナジウム、モリブデン、クロム、カドミウム、チタン、ニッケル、パラジウム、インジウム、ステンレス鋼、真鍮等が挙げられる。また、導電性を有する材料としては、導電性を有する材料を1種で用いてもよいし、2種以上を組み合わせ、例えば、合金等として用いてもよい。また、前記導電性基体としては、上記の中でも、アルミニウム又はアルミニウム合金からなることが好ましい。そうすることによって、より好適な画像を形成することができる感光体を提供することができる。このことは、感光層から導電性基体への電荷の移動が良好であることによると考えられる。

【0031】

導電性基体の形状は、使用する画像形成装置の構造に合わせて適宜選択することができる。例えば、シート状、ドラム状等の基体が好適に使用できる。

【0032】

〔感光層〕

<感光層を構成する材料>

積層型電子写真感光体は、導電性基体上に、少なくとも電荷発生剤を含む電荷発生層、及び少なくとも電荷輸送剤とバインダ樹脂とを含む電荷輸送層を積層して構成され、電荷発生層はベース樹脂を含んでもよい。以下、バインダ樹脂、電荷輸送剤、電荷発生剤、ベース樹脂について順に説明する。

【0033】

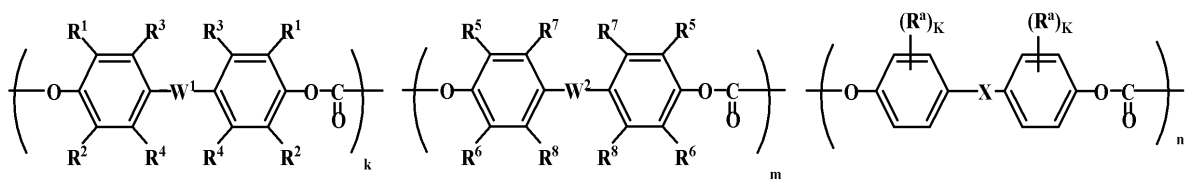
(バインダ樹脂)

積層型電子写真感光体において電荷輸送層に用いるバインダ樹脂は、下記一般式(I)表される三元共重合ポリカーボネート樹脂である。

【0034】

【化5】

一般式(I)



〔一般式(I)中、 $k + m + n = 1$ であり、 $0.3 \leq k + m \leq 0.8$ である。 $W^1$ 、 $W^2$ は、それぞれ独立に、単結合、 $-O-$ 、又は $-CO-$ である。 $R^1 \sim R^8$ 、 $R^9$ は、それぞれ独立に、水素原子、アルキル基、又はアリール基であり、 $K$ は、 $0 \sim 4$ の整数である。 $X$ は、アルキリデン基又はシクロアルキリデン基である。但し、 $R^1$ と $R^5$ 、 $R^2$ と $R^6$ 、 $R^3$ と $R^7$ 、 $R^4$ と $R^8$ 、 $W^1$ と $W^2$ のすべてが同一となる場合を除く。〕

【0035】

一般式(I)で表される三元共重合ポリカーボネート樹脂は、三種類のビスフェノール

系化合物構造を繰り返し単位に有する三元共重合体である。本発明においては、電子写真感光体の電荷輸送層を構成するバインダ樹脂を三元共重合ポリカーボネート樹脂とすることにより、電荷輸送剤の結晶化が起こることなく、電子写真感光体の耐摩耗性を向上することができる。

【0036】

一般式(I)において、 $k + m$ の値は、 $0.3 \sim 0.8$ であることが必要である。 $k + m$ の値が、 $0.3$ 以上であると、電子写真感光体の耐摩耗性が向上するため好ましく、 $k + m$ の値が、 $0.8$ 以下であると、電荷輸送剤とバインダ樹脂との相溶性が良くなるため好ましい。一般式(I)で表される三元共重合ポリカーボネート樹脂の $k + m$ の値をかか

10

【0037】

一般式(I)で表される三元共重合ポリカーボネート樹脂の置換基 $R^1 \sim R^8$ 及び $R^a$ が、アルキル基である場合、炭素原子数 $1 \sim 12$ のアルキル基が好ましく、炭素原子数 $1 \sim 8$ のアルキル基がより好ましく、炭素原子数 $1 \sim 6$ のアルキル基が特に好ましい。

【0038】

$R^1 \sim R^8$ 及び $R^a$ で表される置換基が、アルキル基である場合の具体例としては、メチル基、エチル基、*n*-プロピル基、*iso*-プロピル基、*n*-ブチル基、*sec*-ブチル基、*ter*-ブチル基、*n*-ペンチル基、*iso*-ペンチル基、*tert*-ペンチル基、ネオペンチル基、*n*-ヘキシル基、*iso*-ヘキシル基、*n*-ヘプチル基、*n*-オクチル基、2-エチルヘキシル基、*tert*-オクチル基、*n*-ノニル基、*n*-デシル基、*n*-ウンデシル基等が挙げられる。

20

【0039】

一般式(I)で表される三元共重合ポリカーボネート樹脂の置換基 $R^1 \sim R^8$ 及び $R^a$ がアリール基である場合、フェニル基、又は2~6個のベンゼン環が縮合されるか単結合により連結されて形成される基が好ましい。アリール基に含まれるベンゼン環の数は、1~6が好ましく、1~3がより好ましく、1又は2が特に好ましい。

【0040】

$R^1 \sim R^8$ 及び $R^a$ で表される置換基がアリール基である場合の具体例としては、フェニル基、ナフチル基、ピフェニル基、アントリル基、フェナントリル基、ピレニル基等が挙げられる。

30

【0041】

一般式(I)で表される三元共重合ポリカーボネート樹脂の $W^1$ 及び $W^2$ は、単結合、 $-O-$ 、又は $-CO-$ であるが、これらの中でも単結合がより好ましい。 $W^1$ 及び $W^2$ が、単結合であるバインダ樹脂を用いることにより、特に耐摩耗性に優れた電子写真感光体を得ることができる。

【0042】

三元共重合ポリカーボネート樹脂の製造方法は、特に限定されない。三元共重合ポリカーボネート樹脂は、例えば、一般式(I)で表される繰り返し構造単位に対応する、三種類のビスフェノール化合物を用いて、公知のポリカーボネート樹脂の製造方法に従い、製造することができる。

40

【0043】

三元共重合ポリカーボネート樹脂は、本発明の目的を阻害しない限り、ランダム三元共重合体であっても、ブロック三元共重合体のいずれであってもよい。また、三元共重合ポリカーボネート樹脂は、その粘度平均分子量が $5,000 \sim 200,000$ であるのが好ましく、 $20,000 \sim 60,000$ であるのがより好ましい。三元共重合ポリカーボネート樹脂の粘度平均分子量をかか

【0044】

三元共重合ポリカーボネート樹脂の粘度平均分子量 $[M]$ は、オストワルド粘度計によ

50

って、極限粘度 [ ] を求め、Schneil の式によって、[ ] =  $1.23 \times 10^{-4} M^{0.83}$  より算出できる。なお、[ ] は、20 で、塩化メチレンを溶媒として、濃度が  $6.0 \text{ g/dm}^3$  となるようにポリカーボネート樹脂を溶解させて得られるポリカーボネート樹脂溶液を用いて測定できる。

【0045】

三元共重合ポリカーボネート樹脂は、本発明の目的を阻害しない範囲で、他の樹脂を含んでいてもよい。電荷輸送層のバインダ樹脂が含有してもよい他の樹脂としては、ポリアリレート樹脂、スチレン-ブタジエン共重合体、スチレン-アクリロニトリル共重合体、スチレン-マレイン酸共重合体、アクリル共重合体、スチレン-アクリル酸共重合体、ポリエチレン樹脂、エチレン-酢酸ビニル共重合体、塩素化ポリエチレン樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、ポリプロピレン樹脂、アイオノマー樹脂、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、アルキド樹脂、ポリアミド樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリスルホン樹脂、ジアルキルフタレート樹脂、ケトン樹脂、ポリビニルアセタール樹脂、ポリビニルブチラール樹脂、ポリエーテル樹脂、シリコン樹脂、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、尿素樹脂、メラミン樹脂、エポキシアクリレート樹脂、ウレタン-アクリレート樹脂等が挙げられる。

【0046】

(電荷輸送剤)

電荷輸送剤は、電子写真感光体の感光層に含まれる電荷輸送剤として用いることができるものであれば、特に限定されない。また、電荷輸送剤としては、一般的に、正孔輸送剤と電子輸送剤とが挙げられる。

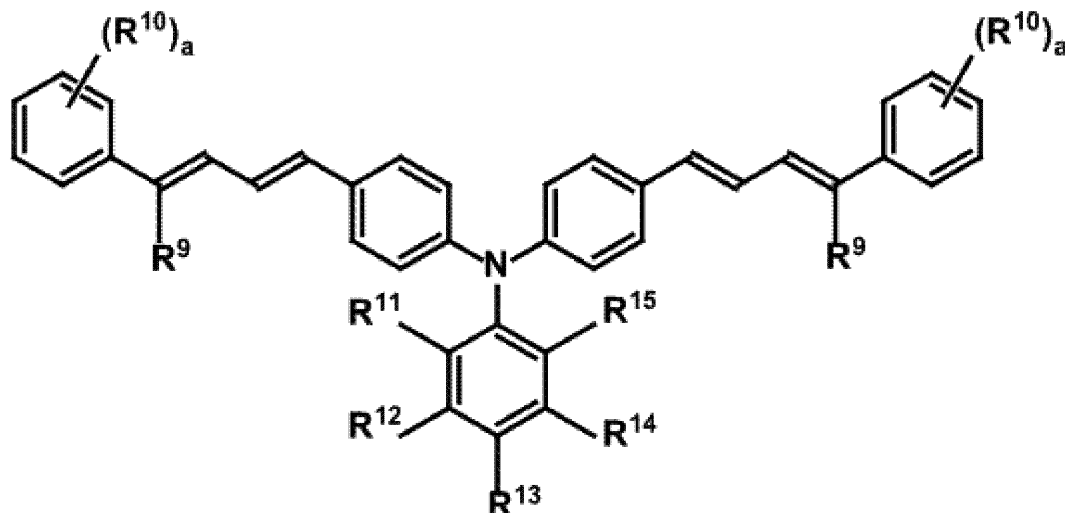
【0047】

好適に使用できる正孔輸送剤としては、例えば、ベンジジン誘導体、2,5-ジ(4-メチルアミノフェニル)-1,3,4-オキサジアゾール等のオキサジアゾール系化合物、9-(4-ジエチルアミノスチリル)アントラセン等のスチリル系化合物、ポリビニルカルバゾール等のカルバゾール系化合物、有機ポリシラン化合物、1-フェニル-3-(p-ジメチルアミノフェニル)ピラゾリン等のピラゾリン系化合物、ヒドラゾン系化合物、トリフェニルアミン系化合物、インドール系化合物、オキサゾール系化合物、イソオキサゾール系化合物、チアゾール系化合物、チアジアゾール系化合物、イミダゾール系化合物、ピラゾール系化合物、トリアゾール系化合物等の含窒素環式化合物、縮合多環式化合物等が挙げられる。これらの中でも、トリフェニルアミン系化合物が好ましく、下記一般式(II)、又は(III)で表されるトリフェニルアミン系化合物がより好ましい。

【0048】

【化6】

一般式(II)



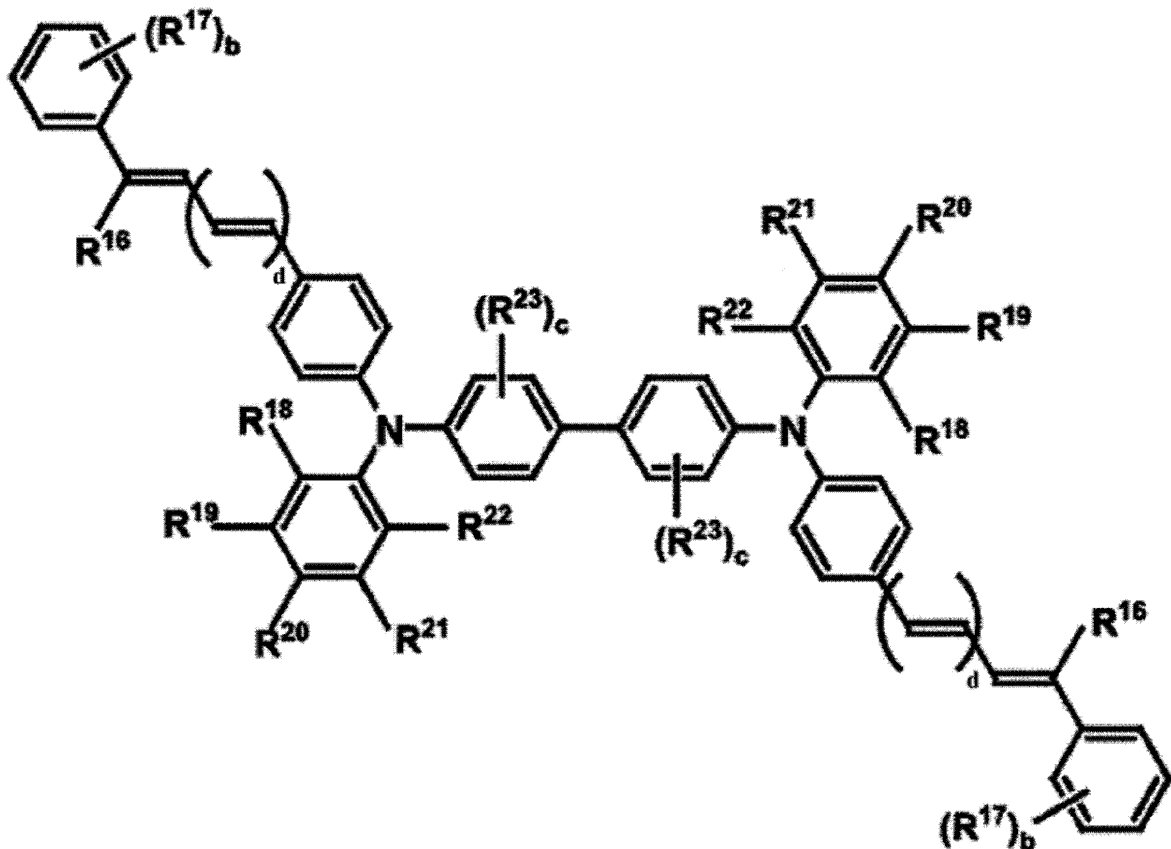
〔一般式(II)中、 $R^9 \sim R^{15}$  はそれぞれ独立に、水素原子、アルキル基、アルコキシ基、又はアリール基であり、 $R^{11} \sim R^{15}$  から選択される隣接する2つの基は互いに

結合して環を形成してもよい。aは0～5の整数を表す。]

【0049】

【化7】

一般式(III)



〔一般式(III)中、 $R^{16} \sim R^{23}$ はそれぞれ独立に、水素原子、アルキル基、アルコキシ基、又はアリール基である。bは0～5の整数を表し、cは0～4の整数を表し、dは0又は1を表す。〕

【0050】

一般式(II)又は(III)で表される化合物が有する置換基 $R^9 \sim R^{23}$ がアルキル基である場合、炭素原子数1～12のアルキル基が好ましく、炭素原子数1～8のアルキル基がより好ましく、炭素原子数1～6のアルキル基が特に好ましい。

【0051】

$R^9 \sim R^{23}$ で表される置換基がアルキル基である場合の具体例としては、メチル基、エチル基、n-プロピル基、iso-プロピル基、n-ブチル基、sec-ブチル基、tert-ブチル基、n-ペンチル基、iso-ペンチル基、tert-ペンチル基、ネオペンチル基、n-ヘキシル基、iso-ヘキシル基、n-ヘプチル基、n-オクチル基、2-エチルヘキシル基、tert-オクチル基、n-ノニル基、n-デシル基、n-ウンデシル基等が挙げられる。

【0052】

また、一般式(II)で表される化合物において、 $R^{11} \sim R^{15}$ から選択される隣接する2つの基は、互いに結合して環を形成してもよい。 $R^{11} \sim R^{15}$ から選択される隣接する2つの基が環を形成する場合、環は4～8員環であるのが好ましく、5～6員環であるのがより好ましい。

【0053】

一般式(II)又は(III)で表される化合物が有する置換基 $R^9 \sim R^{23}$ がアルコキシ基である場合、炭素原子数1～12のアルコキシ基が好ましく、炭素原子数1～8のアルコキシ基がより好ましく、炭素原子数1～6のアルコキシ基が特に好ましい。

## 【0054】

R<sup>9</sup> ~ R<sup>23</sup> で表される置換基がアルコキシ基である場合の具体例としては、メトキシ基、エトキシ基、n-プロピルオキシ基、iso-プロピルオキシ基、n-ブチルオキシ基、sec-ブチルオキシ基、tert-ブチルオキシ基、n-ペンチルオキシ基、iso-ペンチルオキシ基、tert-ペンチルオキシ基、ネオペンチルオキシ基、n-ヘキシルオキシ基、iso-ヘキシルオキシ基、n-ヘプチルオキシ基、n-オクチルオキシ基、2-エチルヘキシルオキシ基、tert-オクチルオキシ基、n-ノニルオキシ基、n-デシルオキシ基、n-ウンデシルオキシ基、n-ドデシルオキシ基等が挙げられる。

## 【0055】

一般式(II)又は式(III)で表される化合物が有する置換基R<sup>9</sup> ~ R<sup>23</sup> がアリール基である場合、フェニル基、又は2~6個のベンゼン環が縮合されるか単結合により連結されて形成される基が好ましい。アリール基に含まれるベンゼン環の数は、1~6が好ましく、1~3がより好ましく、1又は2が特に好ましい。

## 【0056】

R<sup>9</sup> ~ R<sup>23</sup> で表される置換基がアリール基である場合の具体例としては、フェニル基、ナフチル基、ピフェニル基、アントリル基、フェナントリル基、ピレニル基等が挙げられる。

## 【0057】

好適に使用できる電子輸送剤としては、電子写真感光体の感光層に含まれる電子輸送剤として用いることができるものであれば、特に限定されない。具体的には、例えば、ナフトキノン誘導体、ジフェノキノン誘導体、アントラキノン誘導体、アゾキノン誘導体、ニトロアントラキノン誘導体、ジニトロアントラキノン誘導体等のキノン誘導体、マロニニトリル誘導体、チオピラン誘導体、トリニトロチオキサントン誘導体、3,4,5,7-テトラニトロ-9-フルオレノン誘導体、ジニトロアントラセン誘導体、ジニトロアクリジン誘導体、テトラシアノエチレン、2,4,8-トリニトロチオキサントン、ジニトロベンゼン、ジニトロアントラセン、ジニトロアクリジン、無水コハク酸、無水マレイン酸、ジプロモ無水マレイン酸等が挙げられる。これらの中では、キノン誘導体がより好ましい。

## 【0058】

(電荷発生剤)

積層型電子写真感光体の感光層に用いる電荷発生剤は、電子写真感光体の電荷発生剤として用いることができるものであれば特に限定されない。具体的には、X型無金属フタロシアニン(X-H2Pc)、Y型オキソチタニルフタロシアニン(Y-TiOPc)、ペリレン顔料、ビスアゾ顔料、ジチオケトピロロピロール顔料、無金属ナフタロシアニン顔料、金属ナフタロシアニン顔料、スクアライン顔料、トリスアゾ顔料、インジゴ顔料、アズレニウム顔料、シアニン顔料、セレン、セレン-テルル、セレン-ヒ素、硫化カドミウム、アモルファスシリコン等の無機光導電材料の粉末、ピリリウム塩、アンサンスロン系顔料、トリフェニルメタン系顔料、スレン系顔料、トルイジン系顔料、ピラゾリン系顔料、キナクリドン系顔料等が挙げられる。

## 【0059】

また、電荷発生剤は、所望の領域に吸収波長を有するように、単独で用いてもよいし、2種以上を組み合わせ用いてもよい。さらに、前述の電荷発生剤のうち、特に半導体レーザー等の光源を使用したレーザービームプリンタやファクシミリ等のデジタル光学系の画像形成装置には、700nm以上の波長領域に感度を有する電子写真感光体が必要となるため、例えば、無金属フタロシアニンやオキソチタニルフタロシアニン等のフタロシアニン系顔料が好適に用いられる。なお、上記フタロシアニン系顔料の結晶形については特に限定されず、種々のものが使用される。また、ハロゲンランプ等の白色の光源を使用した静電式複写機等のアナログ光学系の画像形成装置には、可視領域に感度を有する電子写真感光体が必要となるため、例えば、ペリレン顔料やビスアゾ顔料等が好適に用いられる。

## 【0060】

10

20

30

40

50

(ベース樹脂)

電荷発生層を導電性基体上に、電荷発生剤を含む溶液を塗布して形成する場合、電荷発生剤とともにベース樹脂が使用される。電荷発生層のベース樹脂として使用する具体例としては、ビスフェノールZ型ポリカーボネート樹脂、ビスフェノールZC型ポリカーボネート樹脂、ビスフェノールC型ポリカーボネート樹脂、ビスフェノールA型ポリカーボネート樹脂、ポリアリレート樹脂、スチレン-ブタジエン共重合体、スチレン-アクリロニトリル共重合体、スチレン-マレイン酸共重合体、アクリル共重合体、スチレン-アクリル酸共重合体、ポリエチレン樹脂、エチレン-酢酸ビニル共重合体、塩素化ポリエチレン樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、ポリプロピレン樹脂、アイオノマー樹脂、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、アルキド樹脂、ポリアミド樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリスルホン樹脂、ジアリルフタレート樹脂、ケトン樹脂、ポリビニルアセタール樹脂、ポリビニルブチラール樹脂、ポリエーテル樹脂、シリコーン樹脂、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、尿素樹脂、メラミン樹脂、エポキシアクリレート樹脂、ウレタン-アクリレート樹脂等が挙げられる。電荷発生層に用いるベース樹脂は、1種を単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。

10

【0061】

<感光層の作製方法>

積層型電子写真感光体における感光層は、導電性基体上、又は導電性基体上に形成された下引き層の上に、電荷発生層及び電荷輸送層を順次積層して形成される。

【0062】

20

積層型電子写真感光体における電荷発生層の膜厚は0.1~5μmが好ましく、0.1~3μmがより好ましい。また、電荷輸送層の膜厚は2~100μmが好ましく、5~50μmがより好ましい。

【0063】

電荷発生層における電荷発生剤の含有量は、本発明の目的を阻害しない範囲で特に限定されない。電荷発生層を塗布液の塗布により形成する場合、電荷発生剤の量は、ベース樹脂100質量部に対して10~500質量部が好ましく、30~300質量部がより好ましい。

【0064】

電荷輸送層における電荷輸送剤の含有量は、バインダ樹脂100質量部に対して、30~50質量部であることが好ましい。30質量部以上であると、電荷輸送剤の機能が十分となるため好ましく、50質量部以下であると、膜厚変化が少なくなり、耐摩耗性に優れるため、好ましい。なお、電荷輸送剤の量は、電荷輸送層における、正孔輸送剤の量と電子輸送剤の量との合計量である。電荷輸送剤の含有量をかかるとすることにより、電荷輸送剤の結晶化が起こることなく、耐摩耗性に優れた積層型電子写真感光体を得ることができる。

30

【0065】

電荷発生層の形成方法としては、電荷発生剤の真空蒸着、又は少なくとも電荷発生剤、ベース樹脂、及び溶剤を含む塗布液の塗布が挙げられる。電荷発生層の形成方法としては、高価な蒸着装置が不要であり、製膜操作が容易であることから、少なくとも電荷発生剤、ベース樹脂、及び溶剤を含む電荷発生層形成用の塗布液の塗布が好ましい。また、電荷輸送層の形成方法としては、少なくとも、電荷輸送剤、バインダ樹脂、及び溶剤を含む電荷輸送層形成用の塗布液の塗布が挙げられる。

40

【0066】

上記塗布液の調製に用いる溶媒としては、電荷発生層形成用又は電荷輸送層形成用の塗布液として、従来用いられている種々の有機溶剤が使用可能である。具体的には、メタノール、エタノール、イソプロパノール、ブタノール等のアルコール類；n-ヘキサン、オクタン、シクロヘキサン等の脂肪族系炭化水素；ベンゼン、トルエン、キシレン等の芳香族系炭化水素；ジクロロメタン、ジクロロエタン、クロロホルム、四塩化炭素、クロロベンゼン等のハロゲン化炭化水素；ジメチルエーテル、ジエチルエーテル、テトラヒドロフ

50

ラン、ジオキサソラン、ジオキソラン、エチレングリコールジメチルエーテル、ジエチレングリコールジメチルエーテル等のエーテル類；アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノン等のケトン類；酢酸エチル、酢酸メチル等のエステル類；N，N - ジメチルホルムアルデヒド、N，N - ジメチルホルムアミド、ジメチルスルホキシド等の非プロトン性極性有機溶媒が挙げられる。

【0067】

上記塗布液には、電子写真感光体の特性に悪影響を与えない範囲で、従来公知の種々の添加剤を配合することができる。上記塗布液に配合する好適な添加剤としては、例えば、酸化防止剤、ラジカル捕捉剤、一重項クエンチャー、紫外線吸収剤等の劣化防止剤、軟化剤、可塑剤、表面改質剤、増量剤、増粘剤、分散安定剤、ワックス、アクセプター、ドナー等が挙げられる。また、電荷輸送剤や電荷発生剤の分散性、感光層表面の平滑性をよくするために界面活性剤、レベリング剤等を使用してもよい。

10

【0068】

上記塗布液の塗布方法は、特に限定されないが、例えば、スピncerコーター、アプリケーションコーター、スプレーコーター、バーコーター、ディップコーター、ドクターブレード等を用いる方法が挙げられる。

【0069】

上記塗布方法により、塗布液を塗布して形成された塗布液の皮膜は、高温乾燥機や減圧乾燥機等を用いて乾燥することにより溶媒を除去され、それぞれ電荷発生層と電荷輸送層となる。乾燥温度としては40～150が好ましい。かかる温度範囲で、塗布液の皮膜を乾燥することにより、溶媒の除去が速やかに進行し、均一な厚さの電荷発生層及び電荷輸送層を効率よく形成できるためである。乾燥温度が高すぎる場合、感光層に含まれる電荷輸送剤等の成分が熱分解する場合があります好ましくない。

20

【0070】

なお、導電性基体上に下引き層を形成する場合は、樹脂と酸化亜鉛や酸化チタン等の無機微粒子と溶媒から、下引き層形成用の塗布液を調製し、これを導電性基体上に塗布した後乾燥することにより、下引き層を形成することができる。

【0071】

2. 単層型電子写真感光体

電子写真感光体は、正負いずれの帯電方式においても使用できること、感光層が単一の層であることから電子写真感光体の製造が容易であること、層間の界面が少なく光学的特性に優れること等から、単層型電子写真感光体とすることも好ましい。

30

【0072】

図2(a)に示すように、単層型電子写真感光体20は、導電性基体11上に、単一の感光層21を設けたものである。単層型電子写真感光体における感光層は、例えば、電荷輸送剤と、電荷発生剤と、バインダ樹脂と、必要に応じてレベリング剤等とを適当な溶媒に溶解又は分散させて得た塗布液を、導電性基体11上に塗布した後乾燥することにより形成できる。

【0073】

また、図2(b)に示すように、導電性基体11上に、下引き層14を介して感光層21を形成することも好ましい。

40

【0074】

以下、単層型電子写真感光体に関して、導電性基体、及び感光層について順に説明する。

【0075】

〔導電性基体〕

単層型電子写真感光体に用いる導電性基体は、前述の積層型電子写真感光体に用いる導電性基体と同様の材料からなる基体を使用できる。また、導電性基体の形状は、使用する画像形成装置の構造に合わせて適宜選択することができ、例えば、シート状、ドラム状等の基体が好適に使用できる。

50

## 【 0 0 7 6 】

## 〔感光層〕

## &lt;感光層を構成する材料&gt;

単層型電子写真感光体における感光層を構成する主たる材料としては、バインダ樹脂、電荷輸送剤、及び電荷発生剤が挙げられる。バインダ樹脂は、積層型電子写真感光体の電荷輸送層に含まれるバインダ樹脂と同様の樹脂を用いる。また、電荷輸送剤及び電荷発生剤は、積層型電子写真感光体と同様の材料を使用できる。

## 【 0 0 7 7 】

## &lt;感光層の作製方法&gt;

単層型電子写真感光体の感光層は、電荷輸送剤、電荷発生剤、バインダ樹脂、及び溶媒から塗布液を調製し、積層型感光体における電荷発生層、及び電荷輸送層の形成方法と同様の方法により形成することができる。

## 【 0 0 7 8 】

単層型電子写真感光体の感光層における、電荷輸送剤の使用量は、バインダ樹脂 100 質量部に対して、30 ~ 50 質量部であることが好ましい。30 質量部以上であると、電荷輸送剤の機能が十分となり好ましく、50 質量部以下であると、膜厚変化が少なく、耐摩耗性に優れるため、好ましい。なお、電荷輸送剤の量は、感光層における、正孔輸送剤の量と電子輸送剤の量との合計量である。電荷輸送剤の含有量をかかるとすることにより、耐摩耗性に優れ、かつ電気的特性に優れた単層型電子写真感光体を得ることができる。

## 【 0 0 7 9 】

単層型電子写真感光体の感光層における、電荷発生剤の使用量は、バインダ樹脂 100 質量部に対して 0.01 ~ 30 質量部が好ましく、0.1 ~ 20 質量部がより好ましく、0.4 ~ 10 質量部が特に好ましい。電荷発生剤の使用量をかかるとすることにより、電子写真感光体の耐摩耗性を低下させることなく、電気的特性に優れた電子写真感光体を製造することができる。

## 【 0 0 8 0 】

単層型電子写真感光体の感光層の膜厚は、感光層として好適な機能を有する限り特に限定されない。具体的には、例えば、5 ~ 100  $\mu\text{m}$ であることが好ましく、10 ~ 50  $\mu\text{m}$ であることが好ましい。

## 【 0 0 8 1 】

## 〔第2の実施形態〕

第2の実施形態は、像担持体と、像担持体の表面を帯電させるための帯電部と、像担持体の表面を露光して静電潜像を形成するための露光部と、静電潜像をトナー像として現像するための現像部と、トナー像を像担持体から被転写体へ転写するための転写部とを有する画像形成装置に関する。

## 【 0 0 8 2 】

また、本発明の画像形成装置としては、後述するような、複数色のトナーを用いるタンデム方式のカラー画像形成装置が好ましい。ここでは、タンデム方式のカラー画像形成装置について説明する。

## 【 0 0 8 3 】

なお、本実施形態に係る電子写真感光体を備えた画像形成装置は、各表面上にそれぞれ異なった各色のトナーによるトナー像を形成させるために、所定方向に並設された、複数の像担持体と、各像担持体に対向して配置され、表面にトナーを担持して搬送し、搬送されたトナーを、各像担持体の表面にそれぞれ供給する、現像ローラを備えた複数の現像部とを備え、像担持体として、第1の実施形態にかかる電子写真感光体を用いる。

## 【 0 0 8 4 】

図3は、本発明の実施形態に係る電子写真感光体を備えた画像形成装置の構成を示す概略図である。ここでは、カラープリンタ1を例に挙げて説明する。

## 【 0 0 8 5 】



このカラープリンタ 1 は、図 3 に示すように、箱型の機器本体 1 a を有している。この機器本体 1 a 内には、用紙 P を給紙する給紙部 2 と、この給紙部 2 から給紙された用紙 P を搬送しながら当該用紙 P に画像データ等に基づくトナー像を転写する画像形成部 3 と、この画像形成部 3 で用紙 P 上に転写された未定着トナー像を用紙 P に定着する定着処理を施す定着部 4 とが設けられている。さらに、機器本体 1 a の上面には、定着部 4 で定着処理の施された用紙 P が排紙される排紙部 5 が設けられている。

【 0 0 8 6 】

給紙部 2 は、給紙カセット 1 2 1、ピックアップローラ 1 2 2、給紙ローラ 1 2 3, 1 2 4, 1 2 5、及びレジストローラ 1 2 6 を備えている。給紙カセット 1 2 1 は、機器本体 1 a から挿脱可能に設けられ、各サイズ of 用紙 P を貯留する。ピックアップローラ 1 2 2 は、給紙カセット 1 2 1 の図 3 に示す左上方位置に設けられ、給紙カセット 1 2 1 に貯留されている用紙 P を 1 枚ずつ取り出す。給紙ローラ 1 2 3, 1 2 4, 1 2 5 は、ピックアップローラ 1 2 2 によって取り出された用紙 P を用紙搬送路に送り出す。レジストローラ 1 2 6 は、給紙ローラ 1 2 3, 1 2 4, 1 2 5 によって用紙搬送路に送り出された用紙 P を一時待機させた後、所定のタイミングで画像形成部 3 に供給する。

10

【 0 0 8 7 】

また、給紙部 2 は、機器本体 1 a の図 3 に示す左側面に取り付けられる不図示の手差しトレイとピックアップローラ 1 2 7 とをさらに備えている。このピックアップローラ 1 2 7 は、手差しトレイに載置された用紙 P を取り出す。ピックアップローラ 1 2 7 によって取り出された用紙 P は、給紙ローラ 1 2 3, 1 2 5 によって用紙搬送路に送り出され、レジストローラ 1 2 6 によって、所定のタイミングで画像形成部 3 に供給される。

20

【 0 0 8 8 】

画像形成部 3 は、画像形成ユニット 7 と、この画像形成ユニット 7 によってその表面（接触面）にコンピュータ等から電送された画像データに基づくトナー像が 1 次転写される中間転写ベルト 3 1 と、この中間転写ベルト 3 1 上のトナー像を給紙カセット 1 2 1 から送り込まれた用紙 P に 2 次転写させるための 2 次転写ローラ 3 2 とを備えている。

【 0 0 8 9 】

画像形成ユニット 7 は、上流側（図 3 では右側）から下流側に向けて順次配設されたブラック用ユニット 7 K と、イエロー用ユニット 7 Y と、シアン用ユニット 7 C と、マゼンタ用ユニット 7 M とを備えている。各ユニット 7 K, 7 Y, 7 C 及び 7 M は、それぞれの中央位置に像担持体であるドラム型の電子写真感光体 3 7 が矢符（時計回り）方向に回転可能に配置されている。そして、各電子写真感光体 3 7 の周囲には、帯電部 3 9、露光部 3 8、現像部 7 1、不図示のクリーニング部及び除電器等が、回転方向上流側から順に各々配置されている。

30

【 0 0 9 0 】

帯電部 3 9 は、矢符方向に回転されている電子写真感光体 3 7 の周面を均一に帯電させる。帯電部 3 9 は、電子写真感光体 3 7 の周面を均一に帯電させることができれば特に制限されず、非接触方式であっても接触方式であってもよい。帯電部の具体例としては、コロナ帯電装置、帯電ローラ、帯電ブラシ等が挙げられる。

【 0 0 9 1 】

本発明の画像形成装置は、耐摩耗性に非常に優れる電子写真感光体を用いているため、帯電部 3 9 として帯電ローラ等を用いる接触式の帯電方式を採用することが可能となる。接触方式の帯電部 3 9 を使用することで、帯電部 3 9 から発生するオゾンや窒素酸化物等の活性ガスの排出を抑え、活性ガスによる電子写真感光体の感光層の劣化を防止するとともに、オフィス環境等に配慮した設計をすることができる。

40

【 0 0 9 2 】

帯電部 3 9 が接触方式の帯電ローラを備える場合、帯電ローラは、電子写真感光体 3 7 と接触したまま、電子写真感光体 3 7 の周面（表面）を帯電させることができれば特に限定されない。帯電ローラとしては、例えば、電子写真感光体 3 7 と接触したまま、電子写真感光体 3 7 の回転に従属して回転するもの等が挙げられる。また、帯電ローラとしては

50

、例えば、少なくとも表面部が樹脂で構成されたローラ等が挙げられる。より具体的には、例えば、回転可能に軸支された芯金と、芯金上に形成された樹脂層と、芯金に電圧を印加する電圧印加部とを備えたもの等が挙げられる。このような帯電ローラを備えた帯電部は、電圧印加部によって、芯金に電圧を印加することによって、樹脂層を介して接触する電子写真感光体 37 の表面を帯電させることができる。

【 0 0 9 3 】

また、帯電ローラの樹脂層を構成する樹脂は、電子写真感光体 37 の周面を良好に帯電させることができれば特に限定されない。樹脂層に用いる樹脂の具体例としては、シリコン樹脂、ウレタン樹脂、シリコン変性樹脂等が挙げられる。また、樹脂層には、無機充填材を含有させていてもよい。

10

【 0 0 9 4 】

電圧印加部により帯電ローラに印加される電圧は直流電圧のみであることが好ましい。帯電ローラにより電子写真感光体に印加する直流電圧は、600～4000Vが好ましく、800～3000Vがより好ましく、900～2000Vが特に好ましい。交流電圧や直流電圧に交流電圧を重畳した重畳電圧を帯電ローラに印加する場合より、帯電ローラに直流電圧のみを印加する場合のほうが、感光層の磨耗量が少なくなる傾向があるため好ましい。

【 0 0 9 5 】

よって、帯電ローラに直流電圧のみを印加することによって、好適な画像を形成することができ、さらに、感光層の摩耗量をきわめて低減させることができる。

20

【 0 0 9 6 】

露光部 38 は、いわゆるレーザ走査ユニットであり、帯電部 39 によって均一に帯電された電子写真感光体 37 の周面に、上位装置であるパーソナルコンピュータ (PC) から入力された画像データに基づくレーザ光を照射し、電子写真感光体 37 上に画像データに基づく静電潜像を形成する。現像部 71 は、静電潜像が形成された電子写真感光体 37 の周面にトナーを供給することで、画像データに基づくトナー像を形成させる。そして、このトナー像が中間転写ベルト 31 に 1 次転写される。クリーニング部は、中間転写ベルト 31 へのトナー像の 1 次転写が終了した後、電子写真感光体 37 の周面に残留しているトナーを清掃する。除電器は、1 次転写が終了した後、電子写真感光体 37 の周面を除電する。クリーニング部及び除電器によって清浄化処理された電子写真感光体 37 の周面は、新たな帯電処理のために帯電部へ向かい、新たな帯電処理が行われる。

30

【 0 0 9 7 】

中間転写ベルト 31 は、無端状のベルト状回転体であって、表面 (接触面) 側が各電子写真感光体 37 の周面にそれぞれ当接するように駆動ローラ 33、従動ローラ 34、バックアップローラ 35、及び 1 次転写ローラ 36 等の複数のローラに架け渡されている。また、中間転写ベルト 31 は、各電子写真感光体 37 と対向配置された 1 次転写ローラ 36 によって電子写真感光体 37 に押圧された状態で、複数のローラによって無端回転するように構成されている。駆動ローラ 33 は、ステッピングモータ等の駆動源によって回転駆動し、中間転写ベルト 31 を無端回転させるための駆動力を与える。従動ローラ 34、バックアップローラ 35、及び 1 次転写ローラ 36 は、回転自在に設けられ、駆動ローラ 33 による中間転写ベルト 31 の無端回転に伴って従動回転する。これらのローラ 34、35、36 は、駆動ローラ 33 の主動回転に応じて中間転写ベルト 31 を介して従動回転するとともに、中間転写ベルト 31 を支持する。

40

【 0 0 9 8 】

1 次転写ローラ 36 は、1 次転写バイアス (トナーの帯電極性とは逆極性) を中間転写ベルト 31 に印加する。そうすることによって、各電子写真感光体 37 上に形成されたトナー像は、各電子写真感光体 37 と 1 次転写ローラ 36 との間で、駆動ローラ 33 の駆動により矢符 (反時計回り) 方向に周回する中間転写ベルト 31 に重ね塗り状態で順次転写 (1 次転写) される。

【 0 0 9 9 】

50

2次転写ローラ32は、トナー像と逆極性の2次転写バイアスを用紙Pに印加する。そうすることによって、中間転写ベルト31上に1次転写されたトナー像は、2次転写ローラ32とバックアップローラ35との間で用紙Pに転写され、これによって、用紙Pにカラーの転写画像（未定着トナー像）が転写される。

【0100】

定着部4は、画像形成部3で用紙Pに転写された転写画像に定着処理を施すものであり、通電発熱体により加熱される加熱ローラ41と、この加熱ローラ41に対向配置され、周面が加熱ローラ41の周面に押圧当接される加圧ローラ42とを備えている。

【0101】

そして、画像形成部3で2次転写ローラ32により用紙Pに転写された転写画像は、当該用紙Pが加熱ローラ41と加圧ローラ42との間を通過する際の加熱による定着処理で用紙Pに定着される。そして、定着処理の施された用紙Pは、排紙部5へ排紙されるようになっている。また、本実施形態のカラープリンタ1では、定着部4と排紙部5との間の適所に搬送ローラ6が配設されている。

10

【0102】

排紙部5は、カラープリンタ1の機器本体1aの頂部が凹没されることによって形成され、この凹没した凹部の底部に排紙された用紙Pを受ける排紙トレイ51が形成されている。

【0103】

カラープリンタ1は、以上のような画像形成動作によって、用紙P上に画像形成を行う。そして、上記のようなタンデム方式の画像形成装置は、像担持体として、第1の実施形態に係る電子写真感光体を備えているので、接触方式の帯電部を備えていても、好適な画像を形成することができ、感光層の摩耗量が少なく、耐久性の高い画像形成装置が得られる。

20

【実施例】

【0104】

以下、実施例により本発明をさらに具体的に説明する。なお、本発明は実施例によりなら限定されるものではない。

【0105】

〔実施例1〕

導電性基体上に下引き層を介して、電荷発生層、電荷輸送層が順次積層された積層型電子写真感光体を作製した。

30

（下引き層の形成）

まず、アルミナとシリカとで表面処理した後、湿式分散によりメチルヒドロジェンポリシロキサンにより表面処理された酸化チタン（テイカ株式会社製、SMT-A（試作品）、数平均一次粒子径10nm）2質量部と、6,12,66,610四元共重合ポリアミド樹脂（東レ株式会社製、アミランCM8000）1質量部とを、メタノール10質量部、ブタノール1質量部、及びトルエン1質量部からなる溶媒を用いて、ビーズミルにより5時間分散処理して下引き層形成用塗布液を調製した。

【0106】

得られた下引き層形成用の塗布液を開口5μmのフィルタにてろ過した後、直径30mm、全長246mmのアルミニウム製のドラム状支持体からなる導電性基体上に、ディップコート法により、下引き層形成用の塗布液を塗布した。この塗布液の塗布後、130で30分間処理し、導電性基体上に、膜厚2.0μmの下引き層を形成した。

40

【0107】

（感光層の形成）

チタニルフタロシアン（電荷発生剤）1.5質量部と、ポリビニルブチラール樹脂（ベース樹脂、電気化学工業株式会社製、デンカブチラール#6000C）1質量部と、プロピレングリコールモノメチルエーテル40質量部及びテトラヒドロフラン40質量部を混合し、分散液とし、ビーズミルにより2時間分散処理して電荷発生層形成用の塗布液を

50

調製した。得られた電荷発生層形成用の塗布液を開口 $3\ \mu\text{m}$ のフィルタでろ過した後、下引き層上にディップコート法により電荷発生層形成用の塗布液を塗布した。この塗布液の塗布後、 $50^\circ\text{C}$ で5分間処理し、膜厚 $0.3\ \mu\text{m}$ の電荷発生層を形成した。

【0108】

次いで、正孔輸送剤（HTM-1）40質量部、電子輸送剤（ETM-1）2質量部、添加剤（イルガノックス1010）8質量部、バインダ樹脂としてポリカーボネート樹脂（Resin-1、粘度平均分子量51,000）100質量部を、テトラヒドロフラン350質量部及びトルエン350質量部からなる溶媒に溶解して電荷輸送層形成用の塗布液を調製した。

【0109】

得られた電荷輸送層形成用の塗布液を電荷発生層と同様の方法によって電荷発生層上に塗布した後、 $120^\circ\text{C}$ で40分間乾燥処理し、膜厚 $20\ \mu\text{m}$ の電荷輸送層を形成し、積層型電子写真感光体を作製した。

【0110】

〔実施例2～30、及び比較例1～6〕

正孔輸送剤（HTM）、バインダ樹脂の種類及び使用量を表1に記載の種類及び使用量に変えることの他は、実施例1と同様にして電子写真感光体を作製した。

【0111】

なお、実施例及び比較例において、正孔輸送剤として下式で表されるHTM-1～HTM-7を用い、電子輸送剤として下式で表されるETM-1を用いた。また、バインダ樹脂として、下式で表される繰り返し単位から構成されるResin-1～Resin-10を用いた。

【0112】

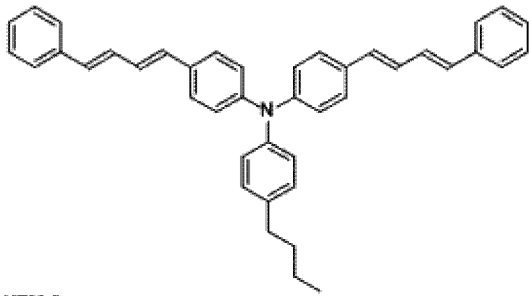
〔正孔輸送剤〕

10

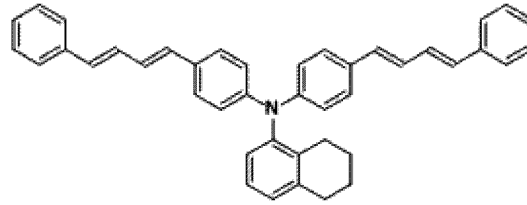
20

【化8】

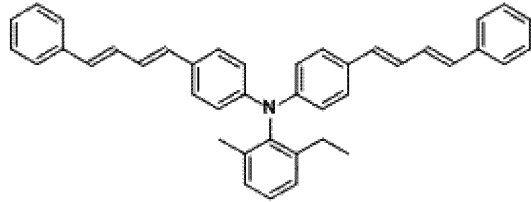
HTM-1



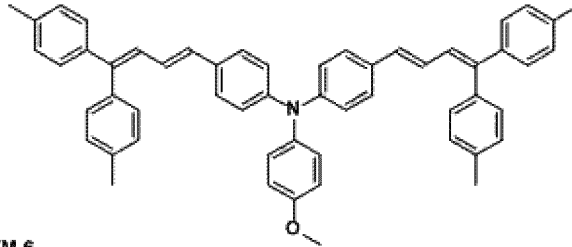
HTM-2



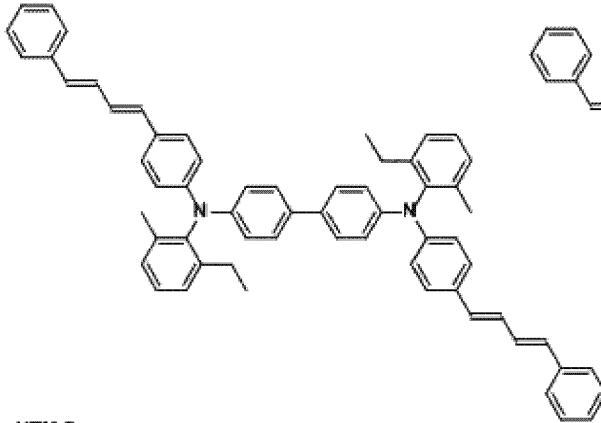
HTM-3



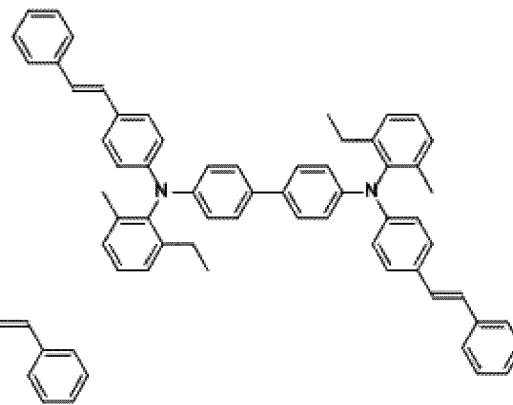
HTM-4



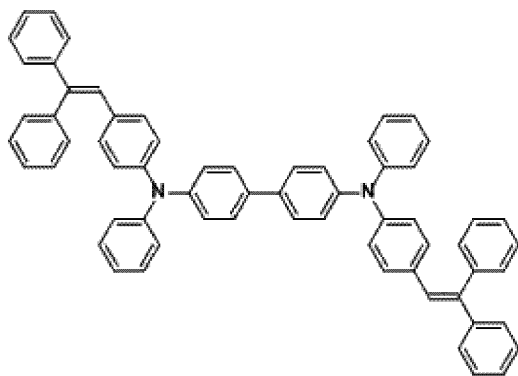
HTM-5



HTM-6



HTM-7

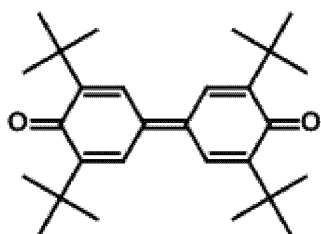


【0113】

〔電子輸送剤〕

【化9】

ETM-1



10

20

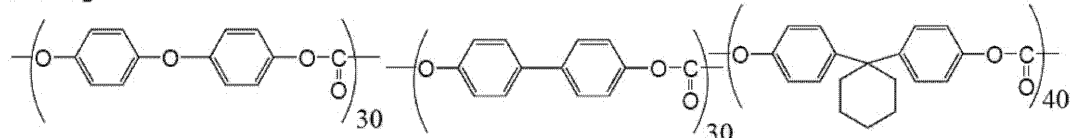
30

40

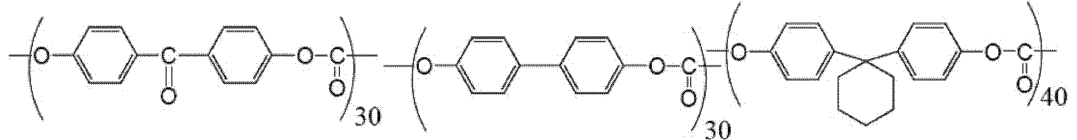
50

【 0 1 1 4 】  
〔 バイнда樹脂 〕  
【 化 1 0 】

【Resin-1】

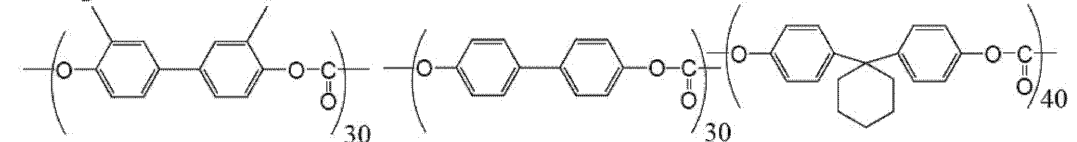


【Resin-2】

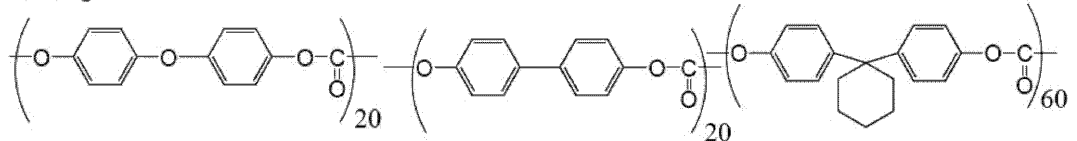


10

【Resin-3】

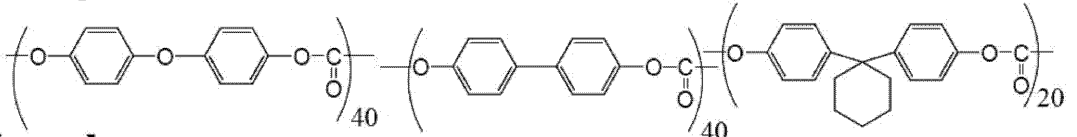


【Resin-4】

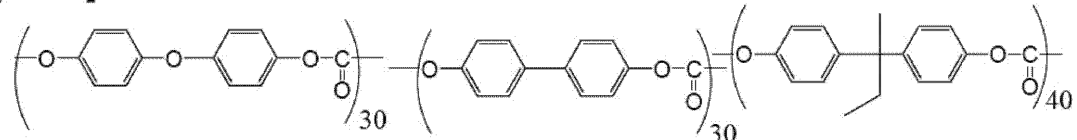


20

【Resin-5】

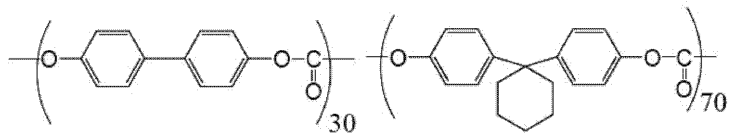


【Resin-6】

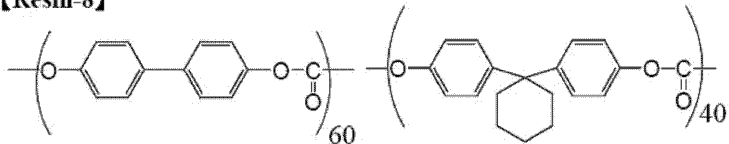


30

【Resin-7】

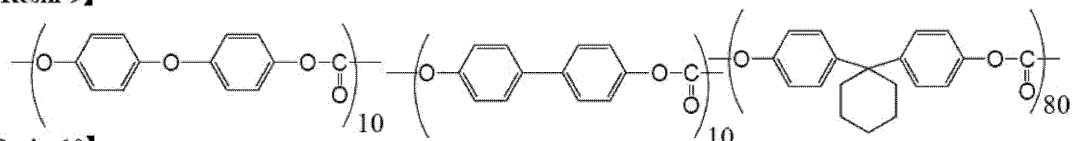


【Resin-8】

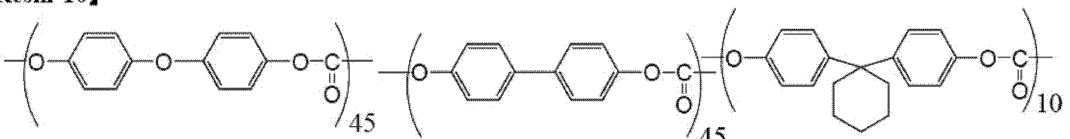


40

【Resin-9】



【Resin-10】



【 0 1 1 5 】

50

## 〔電気特性及び膜厚変化の評価〕

実施例及び比較例で作製した電子写真感光体を、負帯電現像プロセスを採用し、帯電ローラを備えた市販のプリンタに装着して、下記の方法に従い電気特性、膜厚変化、及び外観の変化を評価した。

## 【0116】

## &lt;電気特性測定方法&gt;

電気特性は、イメージドラムユニットを改造し現像部材を除去し、所定の治具にて電位プローブ（表面電位測定器モンロー社製244型）を用いて表面電位を測定した。白紙画像プリント時の表面電位を $V_0$ 、ベタ100%画像プリント時の表面電位を $V_L$ とした。

## 【0117】

## &lt;膜厚変化測定方法&gt;

A4サイズの紙を用い、1万枚連続して白紙印字を行い、印字前後の感光層の膜厚変化を測定した。

## 【0118】

## &lt;外観変化評価方法&gt;

具体的には、感光体表面に異物があるか否かを目視にて観察するとともに、観察された異物の径を直径ゲージにて測定した。次に、目視にて観察された異物が結晶性であるか否かを光学顕微鏡にて判定した。すなわち、異物内に、結晶が1個以上認められた場合には、この異物が結晶性異物であると判定した。そして、異物が結晶性異物であり、その径が0.5mm以上である場合には「結晶化」と判定した。上記評価方法による評価結果を表1に示す。

## 【0119】

10

20

【表 1】

		HTM		バインダ樹脂		電気的特性		膜厚変化	外観変化
		種類	部数	種類	部数	$V_0/V$	$V_L/V$	$\mu\text{m}$	
実施例	1	HTM-1	40	Resin-1	100	446	45	0.48	なし
	2	HTM-2	40	Resin-1	100	479	36	0.49	なし
	3	HTM-3	40	Resin-1	100	458	46	0.52	なし
	4	HTM-4	40	Resin-1	100	462	45	0.50	なし
	5	HTM-5	40	Resin-1	100	450	53	0.52	なし
	6	HTM-6	40	Resin-1	100	460	42	0.46	なし
	7	HTM-7	40	Resin-1	100	462	42	0.48	なし
	8	HTM-1	40	Resin-2	100	464	44	0.47	なし
	9	HTM-2	40	Resin-2	100	455	40	0.48	なし
	10	HTM-3	40	Resin-2	100	460	44	0.48	なし
	11	HTM-4	40	Resin-2	100	451	44	0.51	なし
	12	HTM-5	40	Resin-2	100	440	50	0.53	なし
	13	HTM-6	40	Resin-2	100	453	42	0.45	なし
	14	HTM-7	40	Resin-2	100	461	45	0.55	なし
	15	HTM-1	40	Resin-3	100	462	44	0.50	なし
	16	HTM-1	40	Resin-4	100	464	39	0.65	なし
	17	HTM-1	40	Resin-5	100	470	34	0.39	なし
	18	HTM-1	40	Resin-6	100	463	42	0.53	なし
	19	HTM-2	40	Resin-3	100	455	42	0.50	なし
	20	HTM-2	40	Resin-4	100	464	40	0.62	なし
	21	HTM-2	40	Resin-5	100	464	40	0.38	なし
	22	HTM-2	40	Resin-6	100	459	41	0.55	なし
	23	HTM-1	30	Resin-1	100	459	54	0.40	なし
	24	HTM-1	45	Resin-1	100	461	44	0.48	なし
	25	HTM-1	50	Resin-2	100	463	38	0.48	なし
	26	HTM-3	40	Resin-3	100	459	48	0.50	なし
	27	HTM-3	40	Resin-4	100	457	48	0.59	なし
	28	HTM-3	40	Resin-5	100	455	45	0.38	なし
	29	HTM-1	20	Resin-1	100	460	95	0.35	なし
	30	HTM-1	25	Resin-1	100	455	68	0.40	なし
比較例	1	HTM-1	40	Resin-7	100	452	44	0.79	なし
	2	HTM-1	40	Resin-8	100	455	45	0.40	結晶化
	3	HTM-1	40	Resin-9	100	454	46	0.81	なし
	4	HTM-1	40	Resin-10	100	--	--	--	液未溶解
	5	HTM-1	30	Resin-7	100	456	54	0.78	なし
	6	HTM-1	50	Resin-7	100	460	39	0.83	なし

## 【0120】

実施例 1 ~ 30 により、電荷輸送層を構成するバインダ樹脂として、三元共重合ポリカーボネート樹脂を用いた本発明に係る電子写真感光体は、電荷輸送剤の結晶化が起こることなく、膜厚変化が少なく、耐摩耗性に優れたものであることが分かる。

## 【0121】

一方、比較例 1、比較例 5 及び比較例 6 によれば、バインダ樹脂として、二元共重合ポリカーボネート樹脂 (Resin-7) を用いた電子写真感光体は、膜厚変化が大きく、感光層に磨耗が生じるものであることが分かる。比較例 2 によれば、バインダ樹脂として

10

20

30

40

50



、二元共重合ポリカーボネート樹脂（Resin-8）を用いると、相溶性の関係から、電荷輸送剤の結晶化が起こることが分かる。さらに、比較例3によれば、バインダ樹脂として、三元共重合ポリカーボネート樹脂を用いた場合であっても、その繰り返し構造単位の含有量が所定の範囲となっていない電子写真感光体は、耐摩耗性に劣るものであることが分かる。また、比較例4によれば、バインダ樹脂として、三元共重合ポリカーボネート樹脂を用いた場合であっても、その繰り返し構造単位の含有量が所定の範囲となっていない場合には、電荷輸送剤がバインダ樹脂に溶解することができず、電子写真感光体を得ることができないことが分かった。

【0122】

上記実施例及び比較例の結果から、電荷輸送剤の結晶化が起こることなく、耐摩耗性に優れた電子写真感光体を得るためにはバインダ樹脂として、二元共重合ポリカーボネート樹脂を用いるのではなく、三元共重合体のポリカーボネート樹脂を用い、その繰り返し構造単位の含有量を特定することが必要であることが分かる。

10

【0123】

さらに、実施例1～実施例28によれば、上記バインダ樹脂100質量部に対する、電荷輸送剤の使用量を30質量部以上とすることによって、耐摩耗性のみならず、さらに電気的特性にも優れた電子写真感光体を得ることができることが分かる。

【0124】

これらの結果から、電子写真感光体の感光層の電荷輸送剤の結晶化を防止し、電荷輸送剤の結晶化が起こることなく、耐摩耗性に優れ、かつ電気的特性に優れた電子写真感光体を得るためには、バインダ樹脂として、三元共重合体のポリカーボネート樹脂を用い、その繰り返し構造単位の含有量を特定し、バインダ樹脂に対する電荷輸送剤の含有量を特定することが必要であることが分かる。

20

【符号の説明】

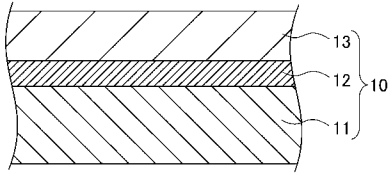
【0125】

- 10 積層型電子写真感光体
- 10' 下引き層を有する積層型電子写真感光体
- 11 導電性基体
- 12 電荷発生層
- 13 電荷輸送層
- 14 下引き層
- 20 単層型電子写真感光体
- 20' 下引き層を有する単層型電子写真感光体
- 21 感光層

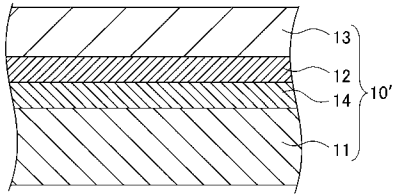
30

【 図 1 】

(a)

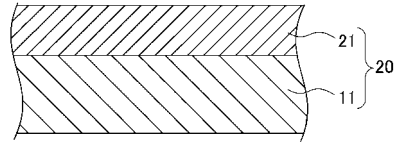


(b)

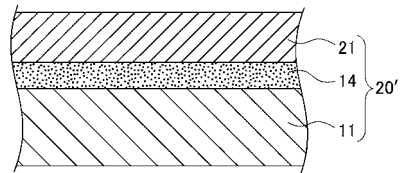


【 図 2 】

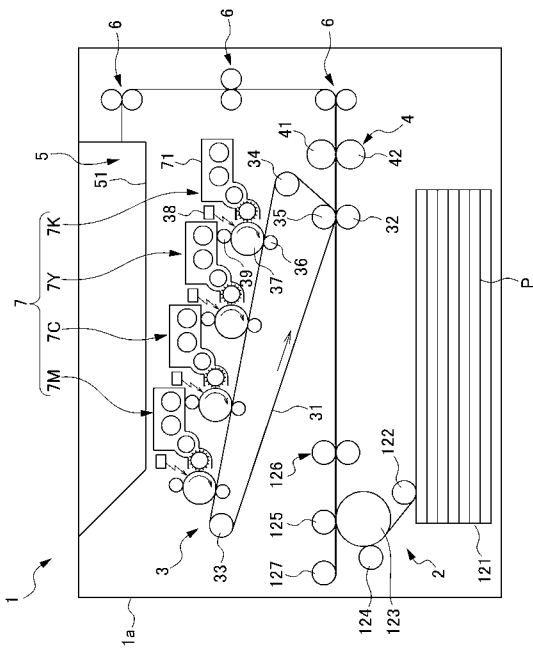
(a)



(b)



【 図 3 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 團 紀寿

大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号 京セラミタ株式会社内

(72)発明者 浜崎 一也

大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号 京セラミタ株式会社内

審査官 中村 直子

(56)参考文献 特開平06-248066(JP,A)

特開2007-122036(JP,A)

特開2010-139646(JP,A)

特開2001-356503(JP,A)

特開2007-334054(JP,A)

特開2006-284680(JP,A)

特開2006-008759(JP,A)

特開平09-043871(JP,A)

特開2007-256783(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03G 5/05

G03G 5/06

CAplus/REGISTRY(STN)